

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Estructura de la prueba: la prueba se compone de dos opciones "A" y "B", cada una de las cuales **consta de 5 preguntas** que, a su vez, comprenden varias cuestiones. Sólo se podrá contestar una de las dos opciones, desarrollando íntegramente su contenido. En el caso de mezclar preguntas de ambas opciones la prueba será calificada con 0 puntos.

Puntuación: la calificación máxima total será de 10 puntos, estando indicada en cada pregunta su puntuación parcial.

Tiempo: 1 hora y 30 minutos.

OPCIÓN A

Ejercicio 1.– Los números atómicos del cloro y el estroncio son 17 y 38, respectivamente.

- Escriba los símbolos y las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos. Sitúe estos elementos en el Sistema Periódico (Grupo y Período). **(1 punto)**
- Explique con detalle cómo son las sustancias que los elementos cloro y estroncio forman cuando están separados, es decir, cloro con cloro y estroncio con estroncio: tipo de enlace, fórmula, propiedades. **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Se prepara una disolución acuosa que contiene 1 g de NaOH en un volumen total de 100 cm³.

- Explique el concepto de autoprotólisis o autoionización del agua. **(1 punto)**
- Obtenga la molaridad de la disolución. **(0,5 puntos)**
- Sabiendo que el NaOH es una base fuerte, determine el pH de la disolución. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 3.– Sea el siguiente equilibrio entre gases: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$. En un recipiente de 80 L se introducen 2 mol de C, se calienta a 600 °C y cuando se alcanza el equilibrio se observa que se han formado 1,2 mol de A.

- Obtenga las concentraciones de equilibrio de A, B y C a 600 °C y calcule el valor de K_c a esa temperatura. **(1 punto)**.
- Si se repite el experimento, pero ahora se calienta a 900 °C, se encuentra que en el equilibrio hay 0,6 mol de A. Razone si el proceso $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ es endotérmico o exotérmico. **(1 punto)**

Ejercicio 4.– El proceso redox $KMnO_4 + SnCl_2 \rightarrow MnCl_2 + SnCl_4$ se lleva a cabo en medio ácido (HCl) y en él se forman también como productos KCl y H₂O.

- Escriba el nombre de todas las sustancias que se muestran. **(0,5 puntos)**
- Razone qué sustancia es el oxidante y cuál actúa como reductor. **(0,5 puntos)**
- Ajuste la reacción propuesta por el método del ion-electrón. **(1 punto)**

Ejercicio 5.– Se queman completamente 50 g de un compuesto orgánico (hidrocarburo) gaseoso de fórmula C₃H₈.

- Escriba y ajuste la reacción de combustión total de dicho compuesto orgánico y calcule la masa de CO₂ que se genera en la combustión. **(1 punto)**
- Razone cuál el nombre y estructura del hidrocarburo quemado. Escriba la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos orgánicos: etanal, dimetiléter, propanoato de metilo, 1-hexanol. **(1 punto)**

OPCIÓN B

Ejercicio 1.– El arsénico es un elemento de número atómico $Z = 33$.

- Escriba el símbolo y la configuración electrónica del elemento en su estado fundamental. Sitúelo en la Tabla Periódica (Grupo y Período). Explique razonadamente cuántos electrones desapareados poseen los átomos de arsénico en su estado fundamental. **(1 punto)**
- Mediante la teoría de bandas, explique gráficamente la diferencia entre metales (conductores), semimetales (semiconductores) y aislantes. **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Se dispone de dos disoluciones acuosas de igual concentración, $M = 0,1 \text{ mol/L}$. Una es del ácido fuerte HNO_3 y la otra de la base fuerte KOH .

- Escriba el nombre de los dos solutos y determine el pH de cada disolución. **(1 punto)**
- Si se mezclan 20 cm^3 de la disolución ácida con 30 cm^3 de la básica, ¿cuál será el pH de la disolución resultante? **(1 punto)**

Ejercicio 3.– En una bombona rígida de 10 L hay encerrados $0,8 \text{ kg}$ de etano, hidrocarburo gaseoso de fórmula C_2H_6 .

- Determine la densidad del gas. **(0,5 puntos)**
- Calcule la presión del gas a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$. **(0,5 puntos)**
- Calcule la masa de CO_2 que se genera por combustión total del hidrocarburo. **(1 punto)**

Ejercicio 4.– La cinética de la reacción entre gases $2 \text{ A} + \text{ B} \rightarrow \text{ productos}$ es de primer orden con respecto a A y de orden cero respecto de B.

- Escriba la expresión de la ecuación cinética o de velocidad del proceso químico e indique el orden global de la reacción. **(0,5 puntos)**
- Razone si es cierta o no la siguiente afirmación: si inicialmente hay la misma cantidad (en mol) de A y de B, cuando se acabe todo lo que hay de B todavía quedará una cierta cantidad de A. **(0,5 puntos)**
- Sabiendo que la reacción propuesta es endotérmica, explique razonadamente cuál de las dos energías de activación (proceso directo o proceso inverso) es mayor. Efectúe una representación gráfica del perfil energético de la reacción. **(1 punto)**

Ejercicio 5.– El fenol es un compuesto orgánico de fórmula $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$.

- Escriba la fórmula desarrollada del fenol y determine el porcentaje en masa de cada uno de los elementos que lo componen. **(1 punto)**
- Escriba la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos orgánicos: ácido propanoico, 1,3-dietilbenceno, butanona, 2-pentino. **(1 punto)**

DATOS GENERALES COMUNES A LAS DOS OPCIONES

Masas atómicas: H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23

Constantes: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

$N_{\text{Av}} = 6,022\cdot 10^{23}$

QUÍMICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Debe elegir una única opción, A o B. No puede mezclar preguntas de ambas opciones.

En cada opción, hay **cinco preguntas**. Cada una de ellas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos de forma que el ejercicio completo se podrá calificar como máximo con 10 puntos.

Se tendrán en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

OPCIÓN A

Preguntas A1, A3 y A5.- 1 punto cada uno de los apartados a) y b)

Pregunta A2.- 1 punto apartado a) y 0,5 puntos cada uno de los apartados b) y c)

Pregunta A4.- 0,5 puntos cada uno de los apartados a) y b); 1 punto apartado c)

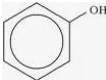
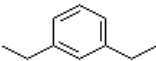
OPCIÓN B

Preguntas B1, B2 y B5.- 1 punto cada uno de los apartados a) y b)

Pregunta B3.- 0,5 puntos cada uno de los apartados a) y b); 1 punto apartado c)

Pregunta B4.- 0,5 puntos cada uno de los apartados a) y b); 1 punto apartado c)

GUIÓN DE RESPUESTAS

OPCIÓN A
<p>Ejercicio 1.-</p> <p>a) Cl: [Ne] 3s²p⁵ Grupo 17, Período 3 Sr: [Kr] 5s² Grupo 2 y Período 5</p> <p>b) cloro con cloro = Cl₂ enlace covalente, propiedades de sustancias moleculares estroncio con estroncio = enlace metálico, propiedades generales de los metales</p>
<p>Ejercicio 2.-</p> <p>a) Autoprotólisis o autoionización del agua (2 H₂O ⇌ H₃O⁺ + OH⁻).</p> <p>b) Molaridad = 0,25 mol/L</p> <p>c) pH = 13,4</p>
<p>Ejercicio 3.-</p> <p>a) [A] = 0,015 mol/L [B] = 0,015 mol/L [C] = 0,01 mol/L K_c = 44,4</p> <p>b) Es endotérmico (K_c aumenta)</p>
<p>Ejercicio 4.-</p> <p>a) Permanganato de potasio, cloruro de estaño (II), ácido clorhídrico, cloruro de manganeso (II), cloruro de estaño (IV), cloruro de potasio, agua.</p> <p>b) Oxidante = KMnO₄ Reductor = SnCl₂</p> <p>c) 2 KMnO₄ + 5 SnCl₂ + 16 HCl → 2 MnCl₂ + 5 SnCl₄ + 2 KCl + 8 H₂O</p>
<p>Ejercicio 5.-</p> <p>a) C₃H₈ + 5 O₂ → 3 CO₂ + 4 H₂O masa de CO₂ = 150 g</p> <p>b) Propano. CH₃CHO (CH₃)₂O CH₃CH₂COOCH₃ CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂OH</p>
OPCIÓN B
<p>Ejercicio 1.-</p> <p>a) As: [Ar] 3d¹⁰ 4s²p³ Período 4º, Grupo 15 3 electrones desapareados</p> <p>b) Teoría de bandas</p>
<p>Ejercicio 2.-</p> <p>a) Ácido nítrico Hidróxido de potasio pH (ácido) = 1 pH (base) = 13</p> <p>b) pH = 12,3</p>
<p>Ejercicio 3.- En una bombona rígida de 10 L hay encerrados 0,8 kg de etano, gas de fórmula C₂H₆.</p> <p>a) densidad del gas = 80 g/L</p> <p>b) presión del gas a -20 °C = 55,3 atm</p> <p>c) 2347 g de CO₂</p>
<p>Ejercicio 4.-</p> <p>a) v = k [A] orden global de la reacción = 1</p> <p>b) Es falso, se acaba primero A y sobra B.</p> <p>c) Las energía de activación del proceso directo es mayor que la del proceso inverso</p>
<p>Ejercicio 5.-</p> <p>a) C = 76,6 % H = 6,4 % O = 17,0 % </p> <p>b) CH₃CH₂COOH  CH₃COCH₂CH₃ CH₃C≡CCH₂CH₃</p>